

Substitusi Pisang Kepok Putih (*Musa balbisiana*) Pada Pembuatan Tortilla Chips Pisang

Elton Cornelis Patola
corneliselton46@gmail.com
Dyah Ilminingtyas W.H
ining89@gmail.com

Fakultas Teknologi Pertanian UNTAG 1945 Semarang

Abstrak

Pengembangan *tortilla chips* berpeluang besar karena dapat meningkatkan nilai ekonomi pisang kepok putih yang tidak populer, serta menciptakan produk baru. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi pisang kepok putih terhadap sifat fisik, kimia, -karoten dan sifat organoleptik. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap(RAL) dengan 4 perlakuan substitusi yaitu sebesar 0% (A), 40% (B), 80% (C) dan 100% (D) setiap perlakuan diulang 3 kali. Digunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk menghitung keragaman pada setiap perlakuan. Jika terdapat perbedaan antar perlakuan maka untuk mengetahui mana yang berbeda nyata diadakan uji lanjut menggunakan uji DUNCAN. Hasil analisis menunjukkan perlakuan substitusi Pisang Kepok Putih berpengaruh terhadap kemekaran linear (23,820-45,752%) dan warna (*lightness*) yang berkisar antara 54,193-71,740%. Substitusi pisang kepok putih juga berpengaruh terhadap nilai *deformation* (tekstur) yang berkisar antara 0,546-1,044 mm tetapi tidak berpengaruh terhadap nilai *break strength* (tekstur) yang berkisar antara 4,911-6,460 N. Substitusi Pisang Kepok Putih berpengaruh terhadap kadar air (3,717–5,190%), abu (1,757–4,073%), protein (3,460–8,533%), karbohidrat (72,180–74,343%), serat kasar (15,430-19,623%) dan betakaroten (0,0023-0,0076 mg/g) tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar lemak (13,250–14,357%). Perlakuan substitusi pisang kepok putih berpengaruh terhadap rasa (4,760 - 5,800), tekstur (4,440–5,467) dan warna (3,733– 6,093) tetapi tidak berpengaruh terhadap aroma (4,520 - 4,707) *tortilla chips*. Kata kunci : *Tortilla chips*, pisang kepok putih, jagung Bisi-2.

Abstract

Development of *tortilla chips* is likely to increase the economic value of unpopular white bananas, and create new products. This study aims to determine the effect of white kepok banana substitution on the physical, chemical, -carotene and organoleptic properties. The research design was using Completely Randomized Design (RAL) with 4 substitution treatments ie 0% (A), 40% (B), 80% (C) and 100% (D) each treatment was repeated 3 times. Used Analysis of Variance (ANOVA) to calculate the diversity in each treatment. If there is a difference between treatments then to find out which different real test is held further using DUNCAN test. The result showed that Banana Kepok Putih substitution treatment had effect on linear (23,820-45,752%) and color (*lightness*) which ranged from 54,193-71,740%. The white banana substitution also affects deformation values (texture) ranging from 0.546-1.044 mm but does not affect the value of break strength (texture) which ranges from 4,911-6,460 N. The substitution of Banana Kepok Putih affects water content (3,717-5,190%), ash (1,757-4,073%), protein (3,460-8,533%), carbohydrate (72,180-74,343%), crude fiber (15,430-19,623%) and beta-carotene 0,0023-0,0076 mg / g) but no effect on fat content (13,250-14,357%). The white banana substitution treatment had an effect on taste (4,760 - 5,800), texture (4,440-5,467) and color (3,733-6,093) but had no effect on aroma (4,520 - 4,707) *tortilla chips*.

Keywords: *Tortilla chips*, white kepok banana, corn Bisi-2.

1. Pendahuluan

Pisang kepok putih merupakan pisang yang tidak terlalu populer jika dibandingkan dengan pisang kepok kuning. Selain itu, harganya murah dan biasanya digunakan sebagai makanan

burung. Secara umum pisang kepok merupakan pisang yang produksinya sangat melimpah sehingga sangat mudah di jumpai.

Pisang kepok juga mengandung unsur-unsur gizi yang dibutuhkan tubuh manusia seperti karbohidrat, lemak, protein, abu dan serat.

Tortilla chips merupakan makanan khas dari Mexico yang berbahan dasar jagung. *Tortilla chips* memiliki karakter tipis dan mudah hancur. Dalam penelitian ini *tortilla chips* dibuat dari jagung bisi-2 yang melalui proses perebusan, perendaman, penggilingan, pemipihan adonan menjadi lembaran tipis, pengeringan dan penggorengan

Pengembangan *tortilla chips* pisang cukup berpeluang besar karena selain sebagai produk baru, jugadapat meningkatkan nilai ekonomi pisang kepok putih yang kurang populer serta meningkatkan cita rasa *tortilla chips*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh besarnya substitusi pisang kepok putih terhadap sifat fisik (kemekaran linier, tekstur dan warna), sifat kimia (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat dan kadar betakaroten), tingkat kesukaan panelis (rasa, aroma, warna dan tekstur) *tortilla chips* yang dihasilkan.

2. Metode Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan *tortilla chips* pisang adalah jagung bisi-2 dalam bentuk pasta, pisang kepok putih dalam bentuk bubur, merica, bawang putih, garam dan baking powder.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengolahan Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas 17 Agustus 1945 Semarang. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah sifat fisik (uji kemekaran linier, uji tekstur dan warna), sifat kimia (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat dan kadar betakaroten), sifat organoleptik (rasa, aroma, warna dan tekstur). Penyajian organoleptik disajikan dalam bentuk *tortilla chips* matang dengan kriteria penilaian organoleptik sebagai berikut: nilai 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka,

3= agak tidak suka, 4= netral, 5= agak suka, 6= suka dan 7= sangat suka.

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 4 perlakuan masing-masing perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh satuan percobaan sebanyak 12 percobaan.

3. Pembuatan Pasta Jagung dan Bubur Pisang

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini ada dua, bahan baku yang pertama adalah jagung bisi-2 sebagai bahan baku pembuatan *tortilla chips* dan bahan baku ke-dua adalah pisang kepok putih sebagai bahan substitusi.

Jagung bisi-2 yang digunakan dalam penelitian ini adalah jagung dalam bentuk pasta jagung dan pisang kepok putih yang digunakan adalah pisang dalam bentuk bubur pisang.

Pasta jagung merupakan hasil pengolahan jagung yang melalui tahap perebusan menggunakan panci presto dalam larutan kapur, perendaman dalam larutan sisa rebusan, pencucian, penirisan dan penggilingan bahan menggunakan chopper. Hasil akhir berupa pasta jagung yang berwarna kuning dan beraroma khas jagung.

Bubur pisang yang digunakan merupakan pengolahan pisang yang sudah melewati proses perebusan, pendinginan, pengupasandan proses terakhir adalah penggilingan atau pelumatan bahan menggunakan chopper. Hasil akhir berupa bubur pisang beraroma khas pisang dan berwarna coklat muda.

4. Hasil Dan Pembahasan

Hasil uji proksimat bahan baku tersaji pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Hasil Uji Proksimat Bahan Baku

Parameter	Pasta Jagung	Bubur Pisang
Air	11,144	10,286
Abu	2,221	2,679
Protein	8,306	3,102
Lemak	0,913	0,272
Serat Kasar	2,452	4,705
Karbohidrat	77,416	83,661

Pada penelitian tahap pendahuluan dilakukan penentuan bahan baku pembuatan *tortilla chips* menggunakan jagung bisi-2 dalam bentuk pasta dan bahan substitusi pembuatan *tortilla chips pisang* menggunakan pisang kepok putih dalam bentuk bubur.

Penelitian ini menghasilkan rendemen pasta jagung sebesar 166,66 % dan rendemen bubur pisang sebesar 58,53%. Rendemen merupakan presentase perbandingan antara berat bagian bahan yang dimanfaatkan dengan berat total bahan. Nilai rendemen ini digunakan untuk mengetahui berapa banyak bahan yang bisa digunakan. Apabila nilai rendemen suatu produk atau bahan semakin tinggi, maka akan lebih banyak yang bisa digunakan (Hiswaty 2002).

Cara menghitung rendemen adalah sebagai berikut :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat bahan}}{\text{Berat total bahan}} \times 100\%$$

Hasil uji proksimat menunjukkan bahwa karbohidrat merupakan komponen tertinggi yang terdapat dalam kedua bahan baku jagung bisi-2 pisang kepok putih. Pisang kepok putih memiliki kadar serat sebesar 4,705 yang lebih tinggi dari jagung bisi-2 yang memiliki kadar serat sebesar 2,452.

Jagung bisi-2 juga memiliki kadar lemak sebesar 0,913 lebih tinggi dari pisang kepok putih yang memiliki kadar lemak sebesar 0,272. Selain itu jagung bisi-2 memiliki kadar protein yang lebih

tinggi sebesar 8,306 dan pisang kepok putih sebesar 3,102.

Kadar air yang dimiliki jagung bisi-2 sebesar 11,144 dan kadar air pisang kepok putih sebesar 10,286. Kadar abu jagung bisi dua sebesar 2,221 dan kadar abu pisang kepok putih sebesar 2,679.

Hasil uji betakaroten bahan baku tersaji pada tabel dibawah ini :

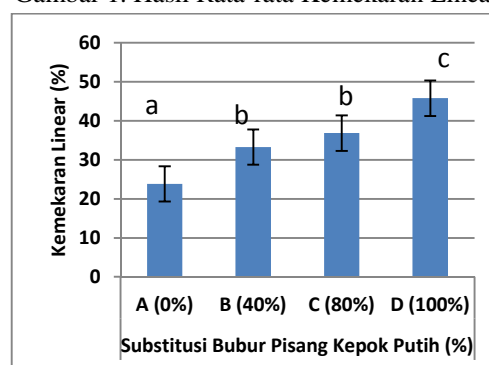
Tabel 2. Hasil Uji Betakaroten Bahan Baku

Ulangan	Jagung bisi-2	Pisang kapok putih
1	0,02312	0,00045
2	0,02247	0,00066
Rata²	0,022795	0,000555

Hasil uji betakaroten bahan baku menunjukkan bahwa jagung bisi-2 memiliki rata-rata kadar betakaroten sebesar 0,022795 mg/g dan lebih tinggi dari pisang kapok putih yang memiliki rata-rata kadar betakaroten sebesar 0,000555 mg/g. Hal ini disebabkan karena jagung mempunyai kandungan β -karoten yang besar dilihat dari endosperma jagung yang berwarna kuning (Wrigley *et al.*, 2004).

1) Kemekaran Linier

Gambar 1. Hasil Rata-rata Kemekaran Linear



Gambar hasil rata-rata uji kemekaran linear menunjukkan bahwa semakin besar perlakuan substitusi pisang kepok putih maka kemekaran linear yang dihasilkan *tortilla chips* semakin meningkat.

Hasil analisis statistik ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan substitusi pisang kepok putih sangat berpengaruh

terhadap nilai kemekaran linear *tortilla chips* ($p=0,000 < 0,05$).

Hasil uji duncan menunjukkan terdapat beda nyata antara perlakuan substitusi pisang kepok putih sebesar 0% (formula A) dengan substitusi sebesar 40%, 80% dan 100% (formula B, C dan D). Perlakuan substitusi pisang kepok putih sebesar 40% (formula B) tidak berbeda dengan substitusi sebesar 80% (formula C) tetapi berbeda dengan substitusi sebesar 100% (formula D). Perlakuan substitusi pisang kepok putih sebesar 80% (formula C) berbeda dengan substitusi sebesar 100% (formula D).

Hasil rata-rata kemekaran linear *tortilla chips* berkisar antara 23,820-45,752%. Kemekaran tertinggi terdapat pada formula D sebesar 45,752% kemudian formula C sebesar 36,834%, formula B sebesar 33,245% dan kemekaran terendah terdapat pada formula A sebesar 23,820%.

Semakin besar perlakuan substitusi pisang kepok putih maka kemekaran linear yang dihasilkan *tortilla chips* semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lavlinesia (1995) dalam Istanti (2005) bahwa salah satu faktor yang dapat mempengaruhi volume pengembangan kerupuk adalah kandungan protein. Kandungan protein yang tinggi cenderung menurunkan daya kembang kerupuk, hal ini diduga karena kantong-kantong udara kerupuk yang dihasilkan semakin kecil karena padatnya kantong-kantong udara tersebut terisi oleh bahan lain yaitu protein.

Selain itu peningkatan kemekaran *tortilla chips* pisang juga disebabkan oleh proses gelatinisasi pati pada saat pemanasan. Sesuai pernyataan Zulfiani (1992) bahwa hasil uji pengembangan volume kerupuk dengan kandungan amilopektin yang lebih tinggi akan

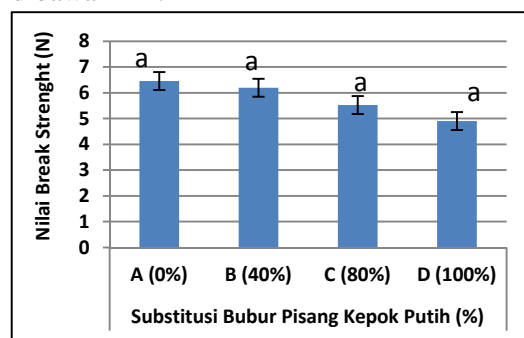
memiliki pengembangan yang tinggi, karena pada saat proses pemanasan akan terjadi proses gelatinisasi dan akan terbentuk struktur yang elastis yang kemudian dapat mengembang pada tahap penggorengan sehingga kerupuk dengan volume pengembangan yang tinggi akan memiliki kerenyahan yang tinggi.

Menurut Richana Nur & Suarni (2006) pati jagung normal mengandung 74-76% amilopektin dan 24-26% amilosa. Sedangkan Hasil penelitian Von Loesecke (1950) yang menunjukkan buah pisang segar mengandung 79,5% amilopektin dan 20,5% amilosa. Selain itu, tapioka yang merupakan bahan baku pembuatan kerupuk mengandung 83% amilopektin dan 17% amilosa.

2) Tekstur (*Break strenght dan Deformation*)

Pengukuran tekstur *tortilla chips* dilakukan menggunakan alat *Lloyd Instrument Testing Machine TA-plus*. Parameter yang diukur adalah *break strenght*(N) dan *deformation*(mm). *Break strenght* adalah daya patah atau tingkat kerenyahan yang dimiliki *tortilla chips* pisang. *Deformation* merupakan nilai pergeseran atau perubahan bentuk sampel karena adanya gaya tekanan yang diberikan.

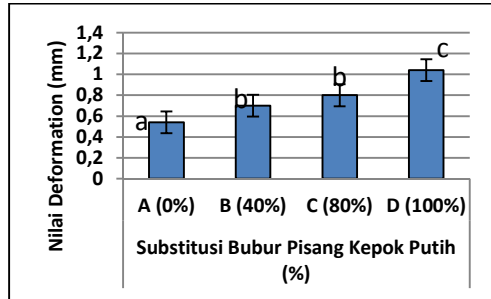
Hasil rata-rata pengukuran nilai *break strenght* tersaji pada gambar dibawah ini :



Hasil analisa tekstur pada parameter *break strenght* (N) menunjukkan bahwa semakin besar substitusi pisang kepok putih maka nilai

break strenght (N) yang dihasilkan semakin menurun.

Hasil rata-rata pengukuran terhadap nilai *deformation* disajikan pada gambar dibawah ini :



Hasil analisis statistik ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan substitusi pisang kepok putih tidak memberikan pengaruh terhadap nilai *break strenght* (N) yang dihasilkan tortilla chips ($p=0,289>0,05$).

Nilai *break strenght* (N) *tortilla chips* berkisar antara 4,911-6,460 N. Nilai *break strenght* tertinggi terdapat pada formula A sebesar 6,460 N, kemudian formula B sebesar 6,193 N, formula C sebesar 5,538 N dan yang paling terendah formula D sebesar 4,911 N.

Berdasarkan hasil penelitian, semakin besar perlakuan substitusi pisang kepok putih pada pembuatan *tortilla chips* maka nilai *break strenght* yang dibutuhkan semakin kecil. Hal ini sesuai dengan pernyataan Istanti (2006) bahwa kerenyahan kerupuk goreng meningkat sejalan dengan meningkatnya volume pengembangan (kemekaran) kerupuk goreng.

Zulfiani (1992) juga menyatakan bahwa hasil uji pengembangan volume kerupuk dengan kandungan amilopektin yang lebih tinggi akan memiliki pengembangan yang tinggi, karena pada saat proses pemanasan akan terjadi proses gelatinisasi dan akan terbentuk struktur yang elastis yang kemudian dapat mengembang pada tahap penggorengan sehingga kerupuk dengan

volume pengembangan yang tinggi akan memiliki kerenyahan yang tinggi.

Richana Nur & Suarni (2006) menyatakan bahwa pati jagung normal mengandung 74-76% amilopektin dan 24-26% amilosa. Sedangkan Hasil penelitian Von Loesecke (1950) yang menunjukkan buah pisang segar mengandung 79,5% amilopektin dan 20,5% amilosa. Selain itu, tapioka yang merupakan bahan baku pembuatan kerupuk mengandung 83% amilopektin dan 17% amilosa.

Hasil analisis statistik ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan substitusi pisang kepok putih memberikan pengaruh terhadap nilai *deformation*(mm) yang dihasilkan tortilla chips ($p=0,000<0,05$).

Hasil uji duncan menunjukkan perlakuan substitusi sebesar 0% (formula A) berbeda dengan substitusi sebesar 40%, 80% dan 100% (formula B, C dan D). Perlakuan substitusi sebesar 40% (formula B) tidak berbeda dengan substitusi sebesar 80% (formula C) tetapi berbeda dengan substitusi sebesar 100% (formula D). Perlakuan substitusi sebesar 80% (formula C) berbeda dengan substitusi sebesar 100% (formula D).

Nilai *deformation* (mm) *tortilla chips* berkisar antara 0,546-1,044 mm. Nilai *deformation* (mm) tertinggi terdapat pada formula D sebesar 1,044 mm, kemudian formula C sebesar 0,800 mm, formula B sebesar 0,707 mm dan yang paling terendah formula A sebesar 0,546 mm.

Semakin besar perlakuan substitusi pisang kepok putih maka daya yang dibutuhkan untuk mematahkan sampel semakin kecil dan nilai perubahan bentuk sampel semakin besar. Hal ini berarti semakin besar perlakuan substitusi pisang kepok putih maka semakin renyah *tortilla chips* yang dihasilkan sehingga nilai *break strenght* yang dibutuhkan untuk mematahkan sampel semakin kecil

tetapi nilai *deformation* yang dihasilkan semakin besar.

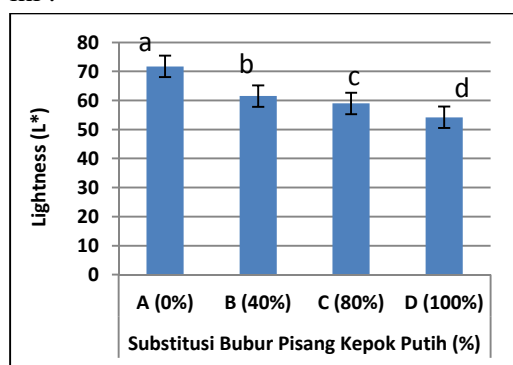
Peningkatan nilai *deformation* (mm) pada *tortilla chips* sesuai dengan pernyataan Maskan & Aylan (2012) bahwa nilai *break strength* (N) juga menunjukkan nilai *deformation* (mm).

3) Warna (*Lightness*)

Pengukuran warna *tortilla chips* pisang menggunakan alat *chromameter* CR-400. Parameter yang diukur adalah *Lightness* (L^*). Nilai L^* menunjukkan tingkat kecerahan sampel, semakin cerah sampel yang diukur maka nilai L^* mendekati 100, sebaliknya semakin kusam (gelap) maka nilai L^* mendekati 0.

Nilai *Lightness* dihitung berdasarkan perbandingan seberapa cerah warna dengan skala 0 sampai 100. Nilai *lightness* yang semakin besar atau mendekati nilai 100 menunjukkan warna yang cerah sedangkan nilai *lightness* yang mendekati nilai 0 mempunyai warna yang gelap (Sahin & Sumnu, 2006).

Hasil rata-rata uji *lightness* (L^*) *tortilla chips* tersaji pada gambar dibawah ini :



Gambar hasil uji *lightness* (L^*), menunjukkan bahwa semakin besar perlakuan substitusi maka terjadi penurunan nilai *lightness* (L^*) yang dihasilkan *tortilla chips*.

Berdasarkan hasil analisis statistik ANOVA terdapat pengaruh substitusi pisang kepok putih terhadap nilai

lightness yang dihasilkan *tortilla chips* ($p = 0,000 < 0,05$).

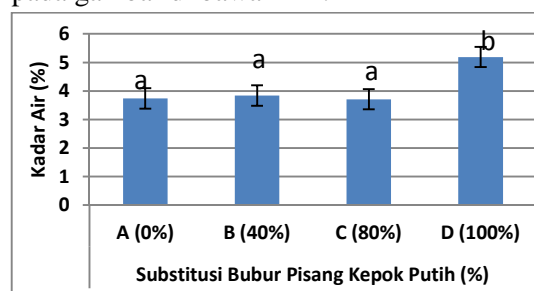
Hasil uji duncan menunjukkan terdapat beda nyata antara perlakuan substitusi sebesar 0% (formula A) dengan substitusi sebesar 40% (formula B), substitusi sebesar 80% (Formula C) dan substitusi sebesar 100% (formula D). Perlakuan substitusi sebesar 40% (formula B) berbeda dengan substitusi sebesar 80% (formula C) dan substitusi sebesar 100% (formula D). Perlakuan substitusi sebesar 80% (formula C) berbeda dengan substitusi sebesar 100% (formula D).

Nilai L^* yang dihasilkan *tortilla chips* berkisar antara 54,193-71,740. Nilai L^* tertinggi terdapat pada formula A sebesar 71,740 kemudian formula B sebesar 61,530, formula C sebesar 58,987 dan yang paling rendah terdapat pada formula D sebesar 54,193.

Berdasarkan hasil analisa dapat diketahui bahwa semakin besar substitusi pisang kepok putih dalam pembuatan *tortilla chips* maka semakin kecil *lightness* yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena adanya reaksi pencoklatan (reaksi *maillard*). Menurut Fennema (1996), Reaksi pencoklatan (*reaksi maillard*) paling besar dipengaruhi oleh adanya kandungan polisakarida dan monosakarida serta suhu yang tinggi saat proses pengolahan bahan.

4) Kadar Air

Hasil rata-rata uji kadar air tersaji pada gambar di bawah ini :



Hasil analisis statistik ANOVA menunjukkan adanya pengaruh substitusi pisang kepek putih terhadap kadar air *tortilla chips* ($p=0,01<0,05$).

Hasil uji duncan menunjukkan bahwa perlakuan substitusi bubur pisang kepek putih sebesar 0% (formula A) tidak berbeda dengan substitusi sebesar 40% dan 80% (formula B dan C) tetapi berbeda dengan substitusi sebesar 100% (formula D). Perlakuan substitusi sebesar 40% (formula B) tidak berbeda dengan substitusi sebesar 80% (formula C) tetapi berbeda dengan substitusi sebesar 100% (formula D). Perlakuan substitusi sebesar 80% (formula C) berbeda dengan substitusi sebesar 100% (formula D).

Kadar air *tortilla chips* berkisar antara 3,717–5,190%. Kadar air tertinggi terdapat pada formula D sebesar 5,190% kemudian formula B sebesar 3,843%, formula A sebesar 3,747% dan yang paling rendah terdapat pada formula C sebesar 3,717%.

Data pembandingan yang diambil untuk kadar air adalah berdasarkan syarat mutu (SNI) keripik pisang. Hal ini dilakukan karena belum ada syarat mutu *tortilla chips* (SNI). Syarat mutu keripik (SNI 01-4315-1996) terhadap kadar air maksimal adalah sebesar 6%. Berdasarkan kadar air maksimal keripik pisang sesuai dengan SNI maka dapat disimpulkan kadar air yang dimiliki *tortilla chips* yang berkisar antara 3,717–5,190% menunjukkan kadar air yang rendah. Winarno (2002) menyatakan bahwa kadar air bahan yang berkisar antara 3-7% mengindikasikan tingkat kestabilan optimum bahan tersebut tercapai.

Karakteristik kadar air yang rendah di setiap *tortilla chips* sesuai dengan pernyataan Choe & Min, (2007) bahwa air yang terkandung dalam bahan akan menguap secara cepat selama proses penggorengan *deep fat*.

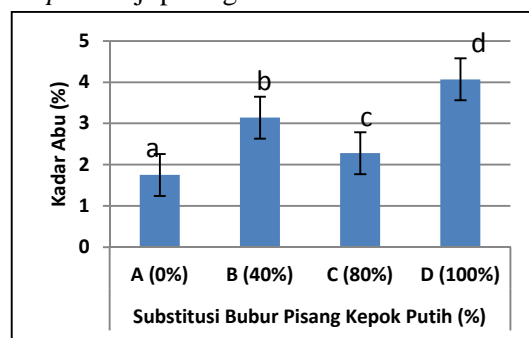
Prinsip kerja dari penggorengan *deep fat* adalah perpindahan panas secara langsung dari minyak goreng bersuhu tinggi ke bahan suhu rendah. Ketika bahan mulai masuk ke dalam minyak, panas akan berpindah ke bahan sehingga menyebabkan suhu minyak menurun. Kadar air bahan akan hilang membentuk uap, digantikan dengan penyerapan minyak (Lawson, 1995).

5) Kadar Abu

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan. Penentuan kadar abu total bertujuan untuk menentukan baik atau tidaknya suatu pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan dan sebagai penentu parameter nilai gizi suatu bahan makanan (Zahro, 2013).

Nielsen (1998) menyatakan bahwa penentuan kandungan abu sangat penting untuk mengevaluasi kandungan mineral karena beberapa bahan mempunyai kandungan mineral.

Hasil rata-rata kadar abu *tortilla chips* tersaji pada gambar dibawah ini :



Berdasarkan hasil analisis statistik ANOVA menunjukkan adanya pengaruh perlakuan substitusi pisang kepek putih terhadap kadar abu *tortilla chips* ($p=0,000<0,05$).

Hasil uji duncan menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara perlakuan substitusi bubur pisang kepek putih sebesar 0% (formula A) dengan substitusi sebesar 40%, 80% dan 100% (formula B, C dan D). Perlakuan

substitusi sebesar 40% (formula B) berbeda dengan substitusi sebesar 80% dan 100% (formula C dan D). Perlakuan substitusi sebesar 80% (formula C) berbeda dengan substitusi sebesar 100% (formula D).

Kadar abu *tortilla chips* berkisar antara 1,757–4,073%. Kadar abu tertinggi terdapat pada formula D sebesar 4,073% kemudian formula B sebesar 3,140%, formula C sebesar 2,283% dan kadar abu terendah terdapat pada formula A sebesar 1,757%.

Data pembandingan yang diambil untuk kadar abu adalah berdasarkan syarat mutu (SNI) keripik pisang. Hal ini dilakukan karena belum ada syarat mutu *tortilla chips* (SNI). Syarat mutu keripik pisang (SNI 01-4315-1996) terhadap kadar abu maksimal adalah sebesar 8%. Berdasarkan kadar abu maksimal keripik pisang sesuai dengan SNI maka dapat disimpulkan kadar abu yang dimiliki *tortilla chips* yang berkisar antara 1,757 – 4,073% menunjukkan kadar abu yang rendah.

Menurut Sudarmadji et al(1997) kadar abu juga berhubungan erat dengan kandungan mineral suatu bahan. Penambahan bumbu seperti garam juga dapat meningkatkan kadar abu dari produk yang dihasilkan karena garam merupakan sumber mineral natrium dan klorida.

Semakin besar perlakuan substitusi pisang kepok putih maka kadar abu *tortilla chips* pisang cenderung mengalami peningkatan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Muslimin dan Azim (2010) bahwa pisang kepok kaya akan mineral seperti kalsium, kalium, magnesium, fosfor dan besi.

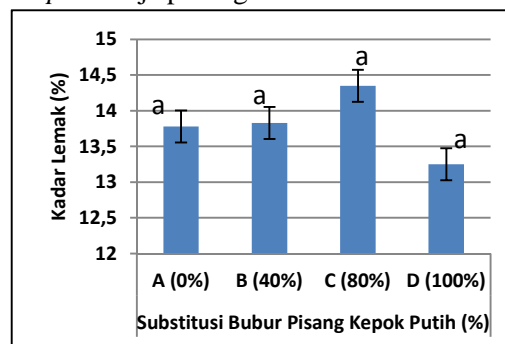
6) Kadar Lemak

Lemak merupakan senyawa-senyawa hasil reaksi antara gliserol dengan asam-asam lemak. Dalam tubuh

manusia, lemak berfungsi sebagai sumber energi cadangan, panas tubuh, penyusun selaput myelin pada serabut syaraf dan pelarut bagi vitamin-vitamin A, D, E dan K.

Sebagai sumber energi bagi tubuh, lemak dapat memberikan nilai energi yang lebih besar daripada karbohidrat dan protein (Kurtzweil, 2006). Analisa lemak dimaksudkan untuk mengetahui adanya pengaruh antara perlakuan yang berbeda dengan besarnya persentase lemak yang dihasilkan akibat perlakuan tersebut.

Hasil rata-rata kadar lemak *tortilla chips* tersaji pada gambar di bawah ini :



Berdasarkan hasil analisis statistik ANOVA dapat diketahui bahwa tidak ada pengaruh perlakuan substitusi pisang kepok putih yang signifikan terhadap kadar lemak *tortilla chips* ($p = 0,056 > 0,05$).

Kadar lemak *tortilla chips* berkisar antara 13,250 – 14,357%. Kadar lemak tertinggi terdapat pada formula C sebesar 14,357% kemudian formula B sebesar 13,830%, formula A sebesar 13,783% dan kadar lemak terendah terdapat pada formula D sebesar 13,250 %.

Kadar lemak *tortilla chips* yang berkisar antara 13,250 – 14,357% lebih rendah dari standar kadar lemak *tortilla* sebesar 21,570% menurut USDA *National Nutrient Database for Standard Reference*.

Caballero et al. (2003) menyatakan bahwa pada saat pembuatan *tortilla chips* dengan proses penggorengan, *tortilla*

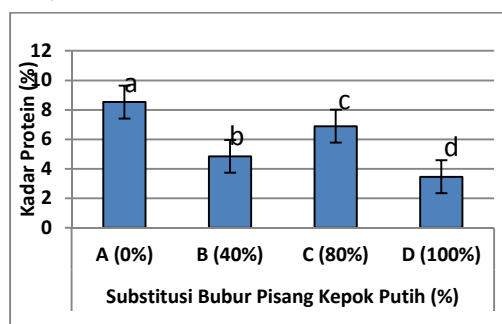
chips akan menyerap sedikit minyak sehingga proses penggorengan dengan metode *deep fat* yang dilakukan dalam penelitian ini mempunyai beberapa keuntungan antara lain memberikan flavor dan tekstur yang baik, memberikan lapisan kering dan warna coklat keemasan pada produk (Davidek *et al.*, 1990).

7) Kadar Protein

Protein merupakan zat makanan yang penting bagi tubuh manusia karena berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh dan juga sebagai bahan pembangun dan pengatur (Winarno, 2004).

Protein merupakan senyawa reaktif yang tersusun dari beberapa asam amino yang mempunyai gugus reaktif yang dapat berikatan dengan komponen lain, misalnya gula pereduksi, polifenol, lemak dan produk osidasinya serta bahan tambahan kimia lainnya seperti alkali, belerang dioksida atau hidrogen peroksida (Deniati, 2006).

Hasil rata-rata hasil uji kadar protein *tortilla chips* tersaji pada tabel di bawah ini :



Hasil analisis statistik ANOVA menunjukkan adanya pengaruh perlakuan substitusi pisang kepok putih terhadap kadar protein *tortilla chips* ($p = 0,000 < 0,05$).

Berdasarkan hasil uji duncan dapat dilihat perlakuan substitusi bubur pisang kepok putih sebesar 0% (formula A) berbeda dengan substitusi sebesar 40%, 80% dan 100% (formula B, C dan D).

Perlakuan substitusi sebesar 40% (formula B) berbeda dengan substitusi sebesar 80% dan 100% (formula C dan D). Perlakuan substitusi sebesar 80% (formula C) berbeda dengan substitusi sebesar 100% (formula D).

Kadar protein *tortilla chips* berkisar antara 3,460– 8,533%. Kadar protein tertinggi terdapat pada formula A sebesar 8,533% kemudian formula C sebesar 6,897%, formula B sebesar 4,843% dan kadar protein terendah terdapat pada formula D sebesar 3,460%.

Kadar protein *tortilla chips* yang berkisar antara 3,460–8,533% sesuai dengan standar kadar protein *tortillasebesar* 7,180% menurut USDA *National Nutrient Database for Standard Reference*.

Berdasarkan hasil penelitian, semakin besar perlakuan substitusi pisang kepok putih maka kadar protein *tortilla chips* semakin menurun. Hal ini disebabkan karena kandungan protein yang dimiliki pisang kepok putih adalah sebesar 3,102 % lebih rendah dari kandungan protein jagung bisi-2 sebesar 8,306 %. Sesuai dengan pernyataan Wrigley *et al.* (2004) bahwa bagian lembaga jagung mempunyai kandungan protein yang tinggi sebesar 35% dan endosperma jagung mempunyai kandungan protein sekitar 9%.

8) Kadar Karbohidrat

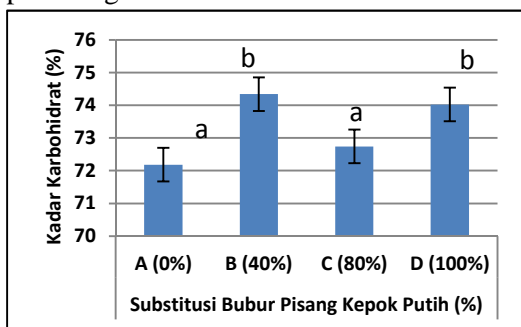
Karbohidrat merupakan senyawa organik yang terbentuk dari tiga unsur, yaitu karbon (C), oksigen (O) dan hidrogen (H). Karbohidrat identik dengan gula sebab itu molekul karbohidrat sering disebut molekul gula. Karbohidrat merupakan sumber energi dan berperan penting dalam menentukan karakteristik bahan pangan.

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama yang berperan dalam membentuk karakter bahan pangan,

misalnya rasa, warna dan tekstur. Cara untuk memperkirakan kandungan karbohidrat dalam bahan pangan adalah dengan perhitungan kasar karbohidrat *by different* (Syarief & Anies, 1988).

Winarno (1992) menyatakan bahwa *proximate analysis* adalah suatu analisis dimana kandungan karbohidrat diketahui bukan melalui analisis tetapi melalui perhitungan sebagai berikut : % karbohidrat = 100 % - % (air + abu + lemak + protein). Perhitungan *Carbohydrate by Difference* adalah penentuan karbohidrat dalam bahan makanan secara kasar, dan hasilnya ini biasanya dicantumkan dalam komposisi bahan makanan.

Hasil rata-rata uji karbohidrat tersaji pada gambar di bawah ini :



Berdasarkan informasi hasil analisis statistik ANOVA dapat diketahui adanya pengaruh perlakuan substitusi pisang kepok putih terhadap kadar karbohidrat *tortilla chips* ($p = 0,04 < 0,05$).

Hasil uji duncan menunjukkan perlakuan substitusi bubur pisang kepok putih sebesar 40% (formula A) tidak berbeda dengan substitusi sebesar 80% (formula C) tetapi berbeda dengan substitusi sebesar 40% dan 100% (formula B dan D). Perlakuan substitusi sebesar 40% (formula B) berbeda dengan substitusi sebesar 80% (formula C) tetapi tidak berbeda dengan substitusi sebesar 100% (formula D). Perlakuan substitusi sebesar 80% (formula C) berbeda dengan substitusi sebesar 100% (formula D).

Kadar karbohidrat *tortilla chips* berkisar antara 72,180–74,343%. Kadar

karbohidrat tertinggi terdapat pada formula B sebesar 74,343% kemudian formula D sebesar 74,027%, formula C sebesar 72,747% dan kadar karbohidrat terendah terdapat pada formula A sebesar 72,180%.

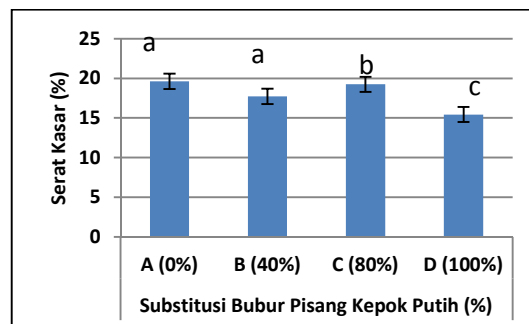
Kadar karbohidrat *tortilla chips* yang berkisar antara 72,180–74,343% lebih tinggi dari standar kadar karbohidrat *tortilla* sebesar 67,31% menurut USDA *National Nutrient Database for Standard Reference*.

Peningkatan kadar karbohidrat pada setiap perlakuan substitusi pisang kepok putih disebabkan karena kandungan karbohidrat yang tinggi pada pisang kepok putih. Menurut Caballero *et al.* (2003), pisang memiliki kandungan glukosa, fruktosa, dan sukrosa dengan rasio 20: 15: 65.

9) Kadar Serat Kasar

Menurut Sarwono (1996), pada umumnya serat merupakan karbohidrat atau polisakarida. Walaupun serat kasar tidak memberi nilai gizi yang berarti bagi tubuh, tetapi berperan sangat positif bagi kesehatan. Serat kasar merupakan bagian dari pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh asam atau basa kuat dan tidak larut dalam air. Serat kasar dalam makanan juga berperan sebagai pengikat air, selulosa dan pektin dan dapat membantu mempercepat sisa-sisa makanan melalui saluran pencernaan untuk disekresikan keluar.

Hasil rata-rata uji kadar serat kasar *tortilla chips* tersaji pada gambar di bawah ini:



Berdasarkan hasil analisis statistik ANOVA dapat diketahui adanya pengaruh perlakuan substitusi pisang kepek putih terhadap kadar serat kasar *tortilla chips* ($p=0,000 < 0,05$).

Hasil uji duncan menunjukkan perlakuan substitusi bubur pisang kepek putih sebesar 0% (formula A) tidak berbeda dengan substitusi sebesar 40% (formula B) tetapi berbeda dengan substitusi sebesar 80% dan 100% (formula C dan D). Perlakuan substitusi sebesar 40% (formula B) berbeda dengan substitusi sebesar 80% dan 100% (formula C dan D). Perlakuan substitusi sebesar 80% (formula C) berbeda dengan substitusi sebesar 100% (formula D).

Kadar serat kasar *tortilla chips* yang berkisar antara 15,430– 19,623%. Kadar serat tertinggi terdapat pada formula A sebesar 19,623% kemudian formula C sebesar 19,257%, formula B sebesar 17,720% dan kadar serat yang paling rendah terdapat pada formula D sebesar 15,430.

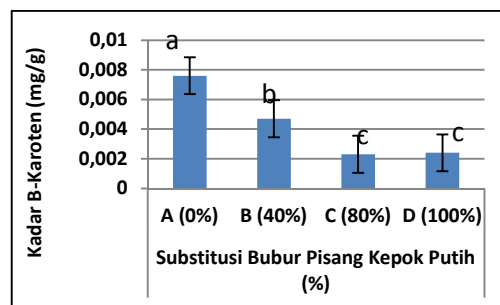
Semakin besar perlakuan substitusi pisang kepek putih maka kadar serat kasar *tortilla chips* cenderung mengalami penurunan. Menurut Fennema (1996), polisakarida akan terpecah karena reaksi hidrolisis dengan suhu yang tinggi menjadi monosakarida atau oligosakarida. Hal ini disebabkan karena reaksi hidrolisis sangat dipengaruhi oleh temperatur, waktu, dan struktur polisakarida.

FAO (1998) menyatakan bahwa struktur polisakarida tersusun atas ikatan hidrogen yang banyak menghubungkan molekul glukosa. Ikatan hidrogen diantara struktur polisakarida akan pecah seiring semakin tingginya suhu proses. Dengan demikian, semakin besar substitusi pisang kepek putih maka reaksi hidrolisis akan semakin cepat memecah ikatan hidrogen yang terdapat dalam

struktur polisakarida menjadi monosakarida atau oligosakarida.

10) Kadar Betakaroten

Menurut Hendry & Houghton (1996), karotenoid merupakan prekursor vitamin A yang disebut provitamin A. Provitamin A yang paling potensial adalah β -karoten yang setara dengan 2 vitamin A. β -karoten digunakan sebagai sumber vitamin A untuk memenuhi kebutuhan sebagian besar manusia. β -karoten berperan dalam pertumbuhan, penglihatan serta kesehatan kulit dan rambut. β -karoten mempunyai struktur kimia berupa rantai alifatik simetris yang terdiri dari 18 atom C dan mempunyai ikatan rangkap kontinyu. Hasil rata-rata uji β -karoten tersaji pada gambar di bawah ini :



Berdasarkan hasil analisis statistik ANOVA dapat dilihat bahwa perlakuan substitusi pisang kepek putih berpengaruh terhadap kadar β -karoten *tortilla chips* ($p=0,000 < 0,05$).

Hasil uji duncan menunjukkan perlakuan substitusi bubur pisang kepek putih sebesar 0% (formula A) berbeda dengan substitusi sebesar 40%, 80% dan 100% (formula B, C dan D). Perlakuan substitusi sebesar 40% (formula B) berbeda dengan substitusi sebesar 80% dan 100% (formula C dan D). Perlakuan substitusi sebesar 80% (formula C) tidak berbeda dengan substitusi sebesar 100% (formula D).

Semakin besar perlakuan substitusi pisang kepek putih maka kadar β -karoten *tortilla chips* mengalami

penurunan. Hal ini disebabkan karena jagung mempunyai kandungan β -karoten yang besar dilihat dari endosperma jagung yang berwarna kuning (Wrigley *et al.*, 2004). Selain itu, penurunan β -karoten pada *tortilla chips* disebabkan karena pengaruh suhu tinggi, tersedianya oksigen, dan terpaparnya β -karoten dengan lipid peroksidase melalui reaksi oksidasi (deMan, 1997).

11) Uji Organoleptik (Tingkat Kesukaan Panelis)

Uji organoleptik atau uji sensori merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk makanan. Tujuan uji organoleptik adalah untuk pengembangan produk, pengawasan mutu, perbaikan produk, perbandingan produk dengan produk pesaing dan evaluasi penggunaan bahan (formulasi dan peralatan baru).

Uji organoleptik pada penelitian utama menggunakan uji tingkat kesukaan terhadap rasa, tekstur, warna dan aroma dengan pengisian formulir uji tingkat kesukaan oleh panelis semi terlatih sebanyak 25 orang yang akan diminta untuk memberikan penilaian terhadap sampel yang diberikan dengan skala (skor) yaitu :

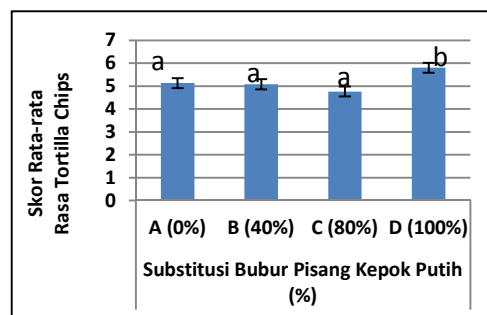
- 1 = Sangat Tidak Suka
- 2 = Tidak Suka
- 3 = Agak Tidak Suka
- 4 = Netral
- 5 = Agak Suka
- 6 = Suka
- 7 = Sangat suka

12) Rasa

Rasa merupakan salah satu sifat sensori yang penting dalam penerimaan suatu produk pangan. Rasa dinilai menggunakan indera pengecap (lidah) yang merupakan kesatuan interaksi

antara sifat sensori aroma, rasa dan tekstur (Anggriawan R, 2010).

Hasil rata-rata uji organoleptik terhadap rasa *tortilla chips* tersaji pada gambar di bawah ini :



Berdasarkan hasil analisis statistik ANOVA dapat dilihat bahwa perlakuan substitusi pisang kepok putih berpengaruh terhadap rasa *tortilla chips* ($P=0,011 < 0,05$).

Hasil uji duncan menunjukkan perlakuan substitusi bubur pisang kepok putih sebesar 0% (formula A) tidak berbeda dengan substitusi sebesar 40% dan 80% (formula B dan C) tetapi berbeda dengan substitusi sebesar 100% (formula D). Perlakuan substitusi sebesar 40% (formula B) tidak berbeda dengan substitusi sebesar 80% (formula C) tetapi berbeda dengan substitusi sebesar 100% (formula D). Perlakuan substitusi sebesar 80% (formula C) berbeda dengan substitusi sebesar 100% (formula D).

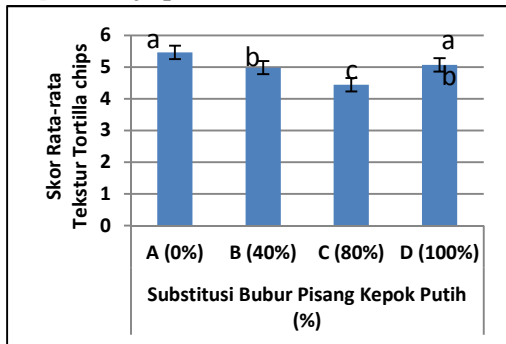
Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *tortilla chips* berkisar antara skor 4,760 - 5,800. Formula D memiliki skor tertinggi, yaitu 5,800 (agak suka – suka) kemudian formula A sebesar 5,133 (agak suka – suka), formula B sebesar 5,080 (agak suka – suka) dan skor terendah terdapat pada formula C yaitu 4,760 (netral – agak suka).

Semakin besar perlakuan substitusi pisang kepok putih maka sifat organoleptik terhadap rasa *tortilla chips* cenderung mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena pisang mempunyai

kandungan glukosa, fruktosa, dan sukrosa yang tinggi dengan rasio 20:15:65 yang menimbulkan rasa manis dalam *tortilla chips* sehingga lebih disukai oleh panelis (Caballero *et al.*, 2003).

13) Tekstur

Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut pada waktu digigit, dikunyah dan ditelan ataupun perabaan dengan jari (Kartika, dkk, 1988). Hasil rata-rata uji organoleptik terhadap tekstur *tortilla chips* tersaji pada gambar di bawah ini :



Berdasarkan hasil analisis statistik ANOVA dapat dilihat bahwa perlakuan substitusi pisang kepok putih berpengaruh terhadap tekstur *tortilla chips* ($p=0,004 < 0,05$).

Hasil uji duncan menunjukkan bahwa perlakuan substitusi bubur pisang kepok putih sebesar 0% (formula A) berbeda dengan substitusi sebesar 40% dan 80% (formula B dan C) tetapi tidak berbeda dengan substitusi sebesar 100% (formula D). Perlakuan substitusi sebesar 40% (formula B) berbeda dengan substitusi sebesar 80% (formula C) tetapi tidak berbeda dengan substitusi sebesar 100% (formula D). Perlakuan sebesar 80% (formula C) berbeda dengan substitusi sebesar 100% (formula D).

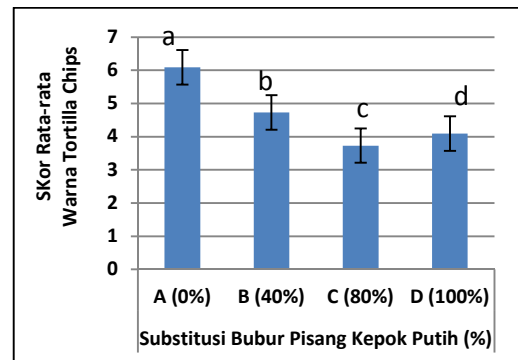
Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur *tortilla chips* berkisar antara skor 4,440–5,467. Formula A memiliki skor tertinggi, yaitu 5,467 (agak suka – suka) kemudian formula D

sebesar 5,067 (agak suka – suka), formula B sebesar 4,987 (netral – agak suka) dan skor terendah terdapat pada formula C yaitu 4,440 (netral – agak suka).

14) Warna

Sifat penglihatan atau penampakan pada produk merupakan sifat utama yang dilakukan oleh konsumen, sedangkan sifat lain akan dinilai kemudian. Warna termasuk dalam kenampakan, oleh sebab itu, warna merupakan unsur kualitas sensoris yang penting.

Hasil rata-rata uji organoleptik terhadap warna *tortilla chips* tersaji pada gambar dibawah ini :



Berdasarkan hasil analisis statistik ANOVA dapat dilihat bahwa perlakuan substitusi pisang kepok putih berpengaruh terhadap warna *tortilla chips* ($p=0,000 < 0,05$).

Hasil uji duncan menunjukkan bahwa perlakuan substitusi bubur pisang kepok putih sebesar 0% (formula A) berbeda dengan substitusi sebesar 40%, 80% dan 100% (formula B dan C dan D). Perlakuan substitusi sebesar 40% (formula B) berbeda dengan substitusi sebesar 80% dan 100% (formula C dan D). Perlakuan substitusi sebesar 80% (formula C) berbeda dengan substitusi sebesar 100% (formula D).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap warna *tortilla chips* berkisar antara skor 3,733– 6,093. Formula A

memiliki skor tertinggi, yaitu 6,093 (suka – sangat suka) kemudian formula B sebesar 4,733 (netral – agak suka), formula D sebesar 4,093 (netral – agak suka) dan skor terendah terdapat pada formula C yaitu 3,733 (agak tidak suka – netral).

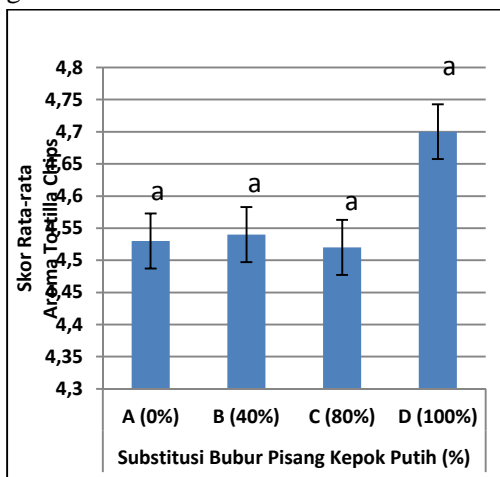
Semakin besar perlakuan substitusi pisang kepok putih maka tingkat kesukaan terhadap warna cenderung menurun. Hal ini disebabkan karena adanya reaksi pencoklatan atau *maillard* dengan adanya kandungan glukosa, fruktosa, dan sukrosa pada pisang serta suhu yang tinggi saat proses pengolahan (Fennema, 1996).

15) Aroma

Aroma merupakan sesuatu yang dirasakan oleh hidung. Pada umumnya aroma yang diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan berbagai ramuan atau campuran empat bau utama yaitu harum, asam, tengik, dan hangus (Zuhra, 2006).

Rasa lezat yang ditentukan melalui bau menjadi daya tarik sendiri untuk produk makanan tersebut. Bau merupakan salah satu parameter dalam menentukan rasa enak dari suatu produk makanan dengan menggunakan indera penciuman (Winarno, 2002).

Hasil rata-rata uji organoleptik terhadap aroma *tortilla chips* tersaji pada gambar di bawah ini :



Berdasarkan hasil analisis statistik ANOVA dapat dilihat bahwa perlakuan substitusi pisang kepok putih tidak berpengaruh terhadap aroma *tortilla chips* ($p = 0,197 > 0,05$).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma *tortilla chips* berkisar antara skor 4,520 - 4,707 (netral – agak suka). Formula D memiliki skor tertinggi, yaitu 4,707 (netral – agak suka) kemudian formula B sebesar 4,547 (netral – agak suka), formula A sebesar 4,533 (netral – agak suka) dan skor terendah terdapat pada formula C yaitu 4,520 (netral – agak suka). Penambahan bawang putih dan merica pada formula *tortilla chips* menghasilkan aroma bawang putih yang kuat pada setiap perlakuan sehingga rata-rata tingkat kesukaan terhadap aroma *tortilla chips* berkisar antara 4,520 - 4,707 (netral – agak suka).

5. Kesimpulan Dan Saran

5.1. Kesimpulan

1. Perlakuan substitusi pisang kepok putih berpengaruh terhadap kemekaran linear. Nilai rata-rata kemekaran linear *tortilla chips* berkisar antara 23,820-45,752%. Semakin besar perlakuan substitusi maka kemekaran linear semakin meningkat. Perlakuan substitusi pisang kepok putih tidak berpengaruh terhadap nilai *break strenght* (N) tetapi berpengaruh terhadap nilai *deformation* (mm) *tortilla chips*. Nilai *break strenght* berkisar antara 4,911-6,460 N. Nilai *deformation* berkisar antara 0,546-1,044 mm. Semakin besar perlakuan substitusi pisang kepok putih maka daya yang dibutuhkan untuk mematahkan sampel semakin kecil dan nilai perubahan bentuk sampel

semakin besar Semakin besar perlakuan substitusi maka nilai deformation yang dihasilkan cenderung meningkat. Perlakuan substitusi pisang kepok putih berpengaruh terhadap warna (*lightness*) *tortilla chips*. Nilai *lightness* berkisar antara 54,193–71,740 L*. Semakin besar perlakuan substitusi maka warna yang dihasilkan *tortilla chips* semakin gelap.

2. Perlakuan substitusi pisang kepok putih berpengaruh terhadap kadar air (3,717–5,190%), kadar abu (1,757–4,073%), kadar protein (3,460–8,533%), kadar serat kasar (15,430–19,623%) dan kadar karbohidrat (72,180–74,343%) tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar lemak (13,250 – 14,357%) *tortilla chips*.
3. Perlakuan substitusi pisang kepok putih berpengaruh terhadap kadar -karoten. Kadar -karoten *tortilla chips* berkisar antara 0,0023–0,0076 mg/g. Semakin besar perlakuan substitusi maka kadar -karoten yang dihasilkan *tortilla chips* cenderung semakin menurun.
4. Perlakuan substitusi pisang kepok putih berpengaruh terhadap rasa (4,760 - 5,800), tekstur (4,440–5,467) dan warna (3,733– 6,093) tetapi tidak berpengaruh terhadap aroma (4,520 - 4,707) *tortilla chips*.

5.2. Saran

1. Perlu adanya penelitian lanjutan tentang substitusi pisang kepok putih pada pembuatan *tortilla chips*.
2. Perlu adanya penelitian tentang manfaat dan kandungan gizi pisang kepok putih secara spesifik.

Daftar Pustaka

Anonim. 2011. Mengenal Baking Powder.

<http://www.justtryandtaste.com>. diunduh 3 juni 2014.

Anonim. 2011. Anatomi dan Morfologi Tanaman Jagung. <http://sustainablemovement.wordpress.com/2011/12/27/>. Diunduh 4 juni 2014.

Anonim. 2006. Kajian *Business Plan* Industri Tepung Pisang di Kabupaten Sentra Pisang Jawa Barat. Ebookpangan.com. diunduh 13 juni 2014.

Anonim. 2013. Jagung, Si Tampan Kaya Manfaat. *Learning Together*. <http://airdri.lecture.ub.ac.id/2013/07/jagung-si-tampan-kaya-manfaat/>. Diunduh 2 november 2014.

Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasri, N.L., Sedarnawati dan Budiyanto, S. 1989. Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.

Buckle *et al.*, 1987 dalam Wahyuningtyas, N. 2011. Laporan Praktek Produksi Pembuatan Kerupuk dengan Substitusi Pisang Kepok Kuning (*Musa balbisiana*). Program Studi Diploma III Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Caballero, B., Finglas, P. and Trugo, L. 2003. *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*. Academic Press. United States.

Cahyaningtyas, F. 2011. Kajian Terhadap Mutu dan HACCP Proses Produksi Tortilla Jagung pada Industri Kelompok Usaha Wanita Tani Makmur Asri. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. USM. Surakarta.

Cahyani, W. 2010. Substitusi Jagung dengan Jali pada Pembuatan Tortilla : Kajian Karakteristik Kimia dan Sensori. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. USM. Surakarta.

Choe, E. & D. B. Min. 2007. *Chemistry of Deep-Fat Frying Oils*. *Journal Of Food Science*. 00(0): R1-R10.

- Davidek, J.; Valisek, J.; dan Porkony, J. 1990. *Chemical Changes During Food Processing*. Elsevier. New York
- DeMan, J.M. 1997. Kimia Makanan. ITB. Bandung
- DepartemenKesehatan RI. 1995. DaftarKomposisiZatGiziPangan Indonesia.Jakarta: DepartemenKesehatan RI.
- Fellows, P. 1990. *Food Processing Technology: Principles and Practice*. EllisHorwood Ltd. New York.
- Fennema, O.R. 1996. *Food Chemistry, 3rd edition*. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Hendry, G.A.F. & Houghton, J.D. 1996. *Natural Food Colorants. Blackie Academiaand Professional. USA*.
- Istanti I. 2005. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Fisik dan Sensori Kerupuk Ikan Sapu-sapu (*Hyposarcus pardalis*) yang Dikeringkan dengan Menggunakan Sinar Matahari. Skripsi. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Kaleka, N. 2013. Pisang-pisang Komersial. ARCITA. Solo.
- Kingcam et al., 2008 dalam Cahyani, W. 2010. Subtitusi Jagung dengan Jali pada Pembuatan Tortilla : KajianKarakteristik Kimia dan Sensori. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian.Fakultas Pertanian. USM. Surakarta.
- Kita dan Adam, 2008 dalam Cahyani, W. 2010. Subtitusi Jagung dengan Jali pada Pembuatan Tortilla : KajianKarakteristik Kimia dan Sensori. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian.Fakultas Pertanian. USM. Surakarta.
- Koswara, S. 2009. Pengolahan Aneka Kerupuk. Ebookpangan.com. Diunduh 20 November 2014.
- Kumalaningsih, S., Wignyanto.dan Fitria. 2005. Perancangan Unit Pengolahan Keripik Tortilla Jagung (*Corn Tortilla Chips*).Jurnal Teknologi Pertanian, Vol. 6 No. 1 (April 2005) 7-16. Staf Pengajar Jurusan Teknologi Industri Pertanian, FTP-UNIBRAW.
- Lawson, H. 1995. *Food Oils and Fats Technology Utilization and Nutrition*. Chapman & Hall Publishing Company. New York.
- Lavlinesia, 1995 dalam Istanti I. 2005. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Fisik dan Sensori Kerupuk Ikan Sapu-sapu (*Hyposarcus pardalis*) yang Dikeringkan dengan Menggunakan Sinar Matahari. Skripsi. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Mushollaeni, W., Santoso, B., Hidayat, N. 2006. Tortilla. Trubus Agrisarana.Surabaya.
- Nielsen, Suzanne S. (2010). *Food Analysis: Fourth Edition*. Springer New YorkDordrecht Heidelberg. London.
- Palupi, H.T. 2012. Pengaruh Jenis Pisang dan Bahan Perendam Terhadap karakteristikTepung Pisang (*mus* spp). Jurnal Teknologi Pangan.Universitas Yudharta.Pasuruan.
- Purwanti. 2012. Usaha Keripik Pisang Aneka Rasa. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Putri, R.A. 2012. Pengaruh Kadar Air TerhadapTekstur Dan WarnaKeripikPisang Kepok (*Musa parasidiacaformatypica*).Skripsi. Program StudiKeteknikanPertanian. JurusanTeknologiPertanian. FakultasPertanian Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Rahayu, W.P. 2001. Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik. Jurusan TeknologiPangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Richana, N. danSuarni. 2005. Teknologi Pengolahan Jagung. <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/bppi/lengkap/bppi10249.pdf>. Diunduh 2 juli 2014.
- Saenong, S., Firdaus, K., Wasmo, K., Imam, U.F. dan Akil. 2002. Inovasi TeknologiJagung. Menjawab Tantangan Ketahanan Pangan Nasional.PuslitbangTanaman Pangan. Bogor.

- Sarjoni, 2009 dalam Arifah, N.E. 2011. Analisis Efisiensi Ekonomi Penggunaan Faktor-faktor Produksi pada Usahatani Jagung Varietas Bisi-2 di Kabupaten Bantul. Program Studi Sosial Ekonomi Pertanian / Agrobisnis. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sarwono, B. 1996. Membuat Tempe dan Oncom. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Satuhu, S. dan Supriyadi, A. 1992. PISANG (budidaya, pengolahan & prospek pasar). PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Satuhu, S. dan Supriyadi, A. 1994. Penanganan dan Pengolahan Buah. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suarni dan Widowati, S. 2007. Struktur, Komposisi dan Nutrisi Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Sudarmadji, Haryono, B. dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty: Yogyakarta.
- Sugito, 1992 dalam Wahyuningtyas, N. 2011. Laporan Praktek Produksi Pembuatan Kerupuk dengan Substitusi Pisang Kepok Kuning. Program Studi Diploma III Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. USM. Surakarta.
- Suryabrata, S. 1983. Metodologi Penelitian. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Susanto, T. 1995. *Kemungkinan Tulang Ternak Sebagai Bahan Baku Gelatin*. Prosiding Seminar Sehari Aspek Aspek Agribisnis Bidang Peternakan Surabaya
- Tjonger, 2008 dalam Arifah, N.E. 2011. Analisis Efisiensi Ekonomi Penggunaan Faktor-faktor Produksi pada Usahatani Jagung Varietas Bisi-2 di Kabupaten Bantul. Program Studi Sosial Ekonomi Pertanian / Agrobisnis. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- USDA *National Nutrient Database for Standard Reference*. 2009. *Mulberry Nutrition* <http://www.bestvegetableguide.com/mulberry-nutrition.html>. Diunduh 17 Januari 2014.
- Winarno, 2004 dalam Cahyani, W. 2010. Substitusi Jagung dengan Jali pada Pembuatan Tortilla : Kajian Karakteristik Kimia dan Sensori. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. USM. Surakarta.
- Winarno, F.G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Utama, Jakarta.
- Winarsunu, T. 1996. Statistik: Teori dan Aplikasinya dalam Penelitian. UMM Press. Malang.
- Wrigley, C., Corke, H. and Walker, C. E. 2004. *Encyclopedia of Grain Science*. Elsevier Ltd.

Tabel 3. Kandungan Zat Gizi Tortila (per 100 g)

Zat Gizi	Satuan	Jumlah	
		Tortilla mentah (tanpa garam)	Snack tortilla dari jagung kuning (tawar)
Proksimat			
Energi	Kkal	222	492
Air	g	44,10	2,30
Protein	g	5,70	7,18
Total lemak	g	2,50	21,57
Abu	g	1,20	1,65
Karbohidrat	g	46,60	67,31
Mineral			
Ca	mg	175	94
Fe	mg	1,40	1,60
P	mg	314	236
Vitamin			
Vit. C total asam askorbat	mg	0	0
Tiamin	mg	0,112	0,157
Riboflavin	mg	0,073	0,041
Niacin	mg	1,498	1,730
Vit. A	IU	0	189
Vit. E (-tocoferol)	mg	-	2,97
Vit. D	IU	-	0
Vit. K (filloquinon)	mcg	-	0,6

Sumber : USDA *National Nutrient Database for Standard Reference*, 2009